

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-007283  
(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
B32B 15/08  
C08J 7/04  
C23C 14/14

(21)Application number : 04-233881

(71)Applicant : TOKYO INGUSU KK  
MURAYAMA YOICHI

(22)Date of filing : 01.09.1992

(72)Inventor : MOTOKI AKIRA  
MURAYAMA YOICHI

(54) ELECTROMAGNETIC WAVE-SHIELDED PLASTIC MOLDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide excellent characteristics such as adhesion strength, durability, water resistance, etc., by arranging an aluminum film having a specific thickness by high frequency exciting plasma.

CONSTITUTION: This electromagnetic wave-shielded plastic molded form is formed by arranging an aluminum film having a thickness of 0.7-5.0 $\mu$ m due to a high frequency exciting plasma on the surface of the form without arranging a primer coating layer without previously cleaning. This form is molded by injection molding, extrusion molding, casting or their surface molding of various plastics, and a thickness of the aluminum film arranged on the surface by high frequency-excited plasma is suitably set to 0.7-5.0 $\mu$ m in response to its purpose and applications. Thus, the aluminum film having excellent electromagnetic wave shielding effect and a thickness of 3 $\mu$ m or more can be efficiently formed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.01.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2688148

[Date of registration] 22.08.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-7283

(43)公開日 平成7年(1995)1月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 9/00	D			
B 3 2 B 15/08	E			
C 0 8 J 7/04	D			
C 2 3 C 14/14	B	0827-4K		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-233881	(71)出願人	592188070 東京インクス株式会社 神奈川県横浜市緑区池辺町3372番地
(22)出願日	平成4年(1992)9月1日	(71)出願人	000203106 村山 洋一 東京都新宿区下落合3丁目17番44 ドムス 目白304
		(72)発明者	元木 詮 奈良県北葛城郡河合町高塚台2丁目28番地 1
		(72)発明者	村山 洋一 東京都新宿区下落合3丁目17番44 ドムス 目白304
		(74)代理人	弁理士 西澤 利夫

(54)【発明の名称】 電磁波シールドプラスチック成形品

(57)【要約】

【構成】 あらかじめ洗浄することなく、プライマーコート層を配設せずにプラスチック成形品表面に高周波励起プラズマによる0.7~5.0 $\mu$ mの膜厚のアルミニウム、もしくはアルミニウムと銅の成膜を配設してなる電磁波シールドプラスチック成形品。

【効果】 気相蒸着の特徴を生かしつつ、電磁気シールド効果に優れ、3 $\mu$ m以上の厚みのアルミニウム、さらにはアルミニウムと銅との成膜が効率よく可能で、フロン洗浄を行うことなく、プライマーコート層の配設を必要とすることなく、廃液、廃気による汚染を心配することのない電磁気シールドプラスチック成形品が提供される。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 あらかじめ洗浄することなく、しかもプライマーコート層を配設せずにプラスチック成形品表面に高周波励起プラズマによる0.7～5.0μmの膜厚のアルミニウム成膜を配設してなる電磁波シールドプラスチック成形品。

【請求項2】 あらかじめ洗浄することなく、しかもプライマーコート層を配設せずにプラスチック成形品表面に高周波励起プラズマによる0.7～5.0μmの膜厚の銅およびアルミニウムの成膜を配設してなる電磁波シールドプラスチック成形品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電磁波シールドプラスチック成形品に関するものである。さらに詳しくは、通信機器、計算機、計測機器等の電磁波シールド効果に優れ、しかも簡便で、低コスト生産が可能な、高性能電磁波シールドプラスチック成形品に関するものである。

【0002】

【従来の技術とその課題】従来より、各種の電気・電子機器、通信機器等には、様々な電磁波シールド構造が採用されてきており、このような構造の一つとして、プラスチック成形品の表面に銅、ニッケル、アルミニウム等の薄膜を真空成膜等により配設したものが知られている。

【0003】この従来のものは、たとえば「表面技術」Vol. 42, No. 1, 1991年1月号、p. 22～43にも記載されているように、1)導電性塗料の塗布、2)真空蒸着、3)無電解メッキ、4)片面無電解メッキ等による成膜構造体が知られている。

【0004】しかしながら、これら従来の電磁波シールドプラスチック成形品の場合には、いずれの方式や構造によるものであっても、依然として十分に満足できる状況になく、改善すべき多くの課題があった。たとえば、1)導電性塗料の塗布の場合には、コスト的に安価であるものの、シールド効果が低く、特に、周波数が500MHz以上ではその効果は急速に低下してしまう。3)無電解メッキによるものは、シールド効果は比較的良好であるものの、外面化粧塗装を省くことができず、コスト高になる。4)片面無電解メッキの場合には、工程が極めて複雑となり、コスト高は著しいという欠点がある。

【0005】一方、2)真空蒸着によるものは、気相成膜としての特徴を有しており、今後の発展が期待されているが、電気回路の小型化、高密度化が進む今日、無電解メッキによるものと同等のシールド特性を得るためには3～4μmの膜厚のアルミニウム等の成膜が必要とされている。しかしながら、この真空蒸着によるシールド構造においては、3μm厚以上の膜厚にすると柱状構造が著しく成長し、実際には、鉛筆硬度2H以上の強度が

2

必要とされるにもかかわらず、この水準の強度を実現することは極めて困難な状況にある。

【0006】しかもまた、環境信頼性試験、たとえば耐湿試験(65℃×95%RH、168時間)、耐湿水噴霧(JIS Z 2371に準拠:5%NaCl溶液、35℃、8時間噴霧、1時間休止のサイクルを4サイクル実施)に耐えられない状況にあり、密着性試験(ASTM D 3559-78)においてもクラス3以下になってしまう。

【0007】そして真空蒸着の場合には、導電性塗料の塗布あるいは無電解メッキの場合に比べてはるかに薬液の使用は少ないものの、それでも、蒸着に先立ってプラスチック成形品の表面をフロン等によって洗浄することや、さらにはその表面にプライマーコート層を設けることが欠かせないため、これらの化学品の廃液、廃ガス処理が考慮されねばならないという問題もあった。

【0008】この発明は、以上の通りの事情に鑑みてなされたものであって、従来の電磁波シールド構造体の欠点を解消し、気相成膜の特徴を生かしつつ、しかも、厚膜シールド構造においても、その付着強度や耐久性、耐水性等の特性に優れ、かつ、生産性も良好で、廃液、廃ガス等の処理負荷も小さい新規な電磁波シールドプラスチック成形品を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の課題を解決するものとして、あらかじめ洗浄することなく、プライマーコート層を配設せずにプラスチック成形品表面に高周波励起プラズマによる0.7～5.0μmの膜厚のアルミニウム成膜を配設してなる電磁波シールドプラスチック成形品を提供する。

【0010】また、この発明は、あらかじめ洗浄することなく、プライマーコート層を配設せずにプラスチック成形品表面に高周波励起プラズマによる0.7～5.0μmの膜厚の銅およびアルミニウムの成膜を配設してなる電磁波シールドプラスチック成形品をも提供する。この発明の電磁波シールドプラスチック成形品は、各種のプラスチックの射出成形、押出成形、注型成形、あるいはそれらの表面成形したものを含み、その目的、用途に応じて、表面に配設する高周波励起プラズマによるアルミニウム、あるいはアルミニウムと銅の成膜の厚みを0.7～5.0μmの適宜なものとする。

【0011】たとえば、16ビットノートパソコン用の成形品の場合には0.7μmでよく、32ビットパソコンの場合には3μm以上とすることなどがある。プラスチック成形品は、この発明の場合には、従来のようにフロン洗浄をあらかじめ行う必要は全くない。高周波励起プラズマによる表面ボンバード効果により、成形品に付着している金型油、たとえば摺動油等の洗浄も容易に行われるからである。オゾン層破壊の問題によって、その使用が禁止されるフロン、あるいはその代替品に依存す

る必要は全くない。

【0012】さらに、従来は真空蒸着に先立って必須とされていたプラスチック成形品表面へのプライマーコート層の配設も必要がない。このプライマーコート層は、プラスチック成形品表面とアルミニウム成膜との密着性の向上のために欠かせないものであったが、この発明の電磁波シールドプラスチック成形品の場合には、高周波励起プラズマによるボンバード粗面化効果、および励起イオン種による活性化堆積作用によって、アルミニウム、さらには銅の密着強度は充分となる。3 $\mu$ m以上の厚膜においても、プライマーコート層の配設は必要がない。

【0013】高周波励起プラズマによる成膜は、たとえば $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-5}$  Torr 水準の真空度とした真空室において、高周波電源からの電圧印加によって $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3}$  程度の分圧のアルゴン等の不活性ガス導入にともなうプラズマ励起によって可能となる。低圧グロー放電プラズマである。成膜材料としてのアルミニウム、銅は、抵抗加熱、誘導加熱、電子ビーム照射、さらにはホロカソード放電等による適宜な手段で蒸発させることができる。これらの蒸発粒子を高周波励起し、イオン化してプラスチック成形品表面に付着成膜させることになる。

【0014】この高周波励起プラズマについては、これまで公知の技術知識を踏まえつつ、適宜に実施すること\*

\*ができる。成膜はバッチ方式、あるいは連続方式のいずれでも可能である。なお、アルミニウムは、その回収も容易であることから、再利用が可能である。電磁波シールド効果にとっては、アルミニウムが好ましいものであるが、膜厚を大きくする場合には、銅との複合膜とすることも有利である。

【0015】以下、実施例を示し、さらに詳しくこの発明について説明する。

【0016】

#### 10 【実施例】実施例1

プラスチック射出成形品としての、ABS-PCアロイ材料から成形した自動車電話器の筐体に、フロン洗浄およびプライマーコート層の配設を行うことなく、直接高周波励起プラズマによるアルミニウム成膜を行った。

【0017】真空室の到達真空度を $8 \times 10^{-6}$  Torr とし、アルゴンを、 $3 \times 10^{-4}$  Torr の分圧として導入し、コイル状高周波励起電極によって生成させたグロープラズマによってアルミニウム蒸発粒子の励起とプラスチック射出成形品表面への付着を行った。平面部のアルミニウムの膜厚が5 $\mu$ mとなるまで成膜した。得られた電磁波シールドプラスチック成形品の特性は、次の表1の通りであり、非常に良好であった。

【0018】

【表1】

試験項目	試験方法	評価
密着性試験	ASTMD 3359-78 に準拠	クラス5B
耐湿性	65℃×95%RH ×240hr	密着性クラス5B 抵抗値 7.0mm $\Omega$ (試験前後変化なし)
鉛筆硬度	JISK 5401に準拠	3H
耐塩水噴霧	JISZ 2371に準拠 5%NaCl、雰囲気35℃、 試料角度45°、 8時間噴霧、16時間休止の サイクルを6サイクル	密着性クラス5B 抵抗値 7.0mm $\Omega$ (試験前後変化なし)

#### 【0019】実施例2

ABS樹脂による200×300mmの大きさで、厚み3mmの射出成形試料に対し、フロン洗浄、プライマーコート層の配設を行うことなく、直接、真空室において4 $\mu$ m厚のアルミニウム成膜を高周波励起プラズマによ

って行った。この場合のアルミニウムは、電子ビームによって蒸発させた。到達真空度は $5 \times 10^{-6}$  Torr とし、アルゴン分圧は $4 \times 10^{-4}$  Torr とした。

【0020】実施例1と同様にして、優れた特性の電磁波シールドプラスチック成形品が得られた。

**実施例3**

実施例1において、まず3 $\mu$ m厚の銅を成膜し、次いで2 $\mu$ m厚のアルミニウムを成膜した。

\*試験の結果は、表2の通りであった。

【0022】

【表2】

【0021】得られた製品は優れた特性を示した。特性\*

試験項目	試験方法	評価
密着性試験	ASTMD3359-78 に準拠	クラス5B
耐湿性	65℃×95%RH ×240hr	密着性クラス5B 抵抗値 6.8mm $\Omega$ (試験前後変化なし)
鉛筆硬度	JISK5401に準拠	3H
耐塩水噴霧	JISZ2371に準拠 5%NaCl、雰囲気35℃、 試料角度45°、 8時間噴霧、16時間休止の サイクルを6サイクル	密着性クラス5B 抵抗値 6.8mm $\Omega$ (試験前後変化なし)

【0023】

【発明の効果】この発明によって、気相成膜の特徴を生かしつつ、(1)電磁気シールド効果に優れ、(2)3 $\mu$ m以上の厚みのアルミニウム、さらにはアルミニウム

と銅との成膜が効率よく可能で、(3)フロン洗浄を行うことなく、プライマーコート層の配設を必要とすることなく、廃液、廃気による汚染を心配することのない電磁気シールドプラスチック成形品が提供される。